

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Institusi pendidikan saat ini menerapkan *Learning Management System* (LMS) sebagai sarana dalam pembelajaran *online*. LMS adalah aplikasi perangkat lunak atau teknologi berbasis *web* yang digunakan untuk merencanakan, melaksanakan, dan menilai proses pembelajaran tertentu (Hidayat dkk, 2018). Selain menyediakan konten, LMS memungkinkan untuk manajemen dan evaluasi tugas, pelacakan, dan pelaporan siswa serta dapat menilai kinerja belajar siswa dan dapat memprediksi resiko putus sekolah (Prada dkk, 2020). Penggunaan LMS memungkinkan siswa untuk belajar kapan saja dan dimana saja melalui internet. *Platform learning management system* yang digunakan saat ini mendukung pendidik untuk membuat sistem pembelajaran *online* dengan mudah dan efektif. Sistem ini menyediakan kemampuan untuk merekam secara otomatis sejumlah besar data interaksi pada *log* LMS (Mai dkk, 2022).

Perilaku siswa dalam menggunakan LMS, dapat dianalisis dan diprediksi untuk mendukung proses pembelajaran serta mengetahui bagaimana kinerja siswa. Pola perilaku siswa dapat diperoleh dari data LMS dan profil demografi sosial. Saat ini siswa dapat menggunakan LMS melalui komputer dan internet dari mana saja dan kapan saja, namun guru sulit untuk memahami perilaku siswa secara langsung. Sehingga diperlukan analisis yang dapat mengetahui pola aktivitas yang disimpan di *log* LMS (Purwoningsih dkk, 2019). Perilaku belajar merupakan serangkaian tindakan yang dihasilkan siswa selama proses belajar seperti membaca buku, menjawab pertanyaan, menonton video, melihat kursus, aktivitas di forum, mengunggah tugas, waktu mengakses *platform* pembelajaran, berdiskusi dan berkomunikasi dengan orang lain (Yan dan Au, 2019). *Adaptive learning* adalah sebuah metode pendidikan di mana siswa mendapatkan pengalaman belajar yang dipersonalisasi. Guru menggunakan pendekatan ini untuk mengubah kurikulum

sesuai dengan kebutuhan siswa. Sehingga membantu siswa belajar lebih cepat, lebih mudah, dan lebih efisien.

*Adaptive Learning Management System* (ALMS) adalah LMS yang fleksibel dan interaktif dengan mempertimbangkan metodologi pengajaran yang berpusat pada siswa. ALMS dapat mengetahui aktivitas pengguna dan kemudian menafsirkannya kedalam model tertentu. Kelebihan dari penggunaan ALMS adalah: Fleksibel, karena dengan menerapkan teknologi adaptif konten yang dihasilkan dalam berbagai format, seperti teks, video, rekaman suara dan sebagainya. Sehingga mampu menyesuaikan dengan gaya belajar siswa dan menjamin siswa dapat mengikuti pembelajaran dengan baik; Menarik, ALMS dapat menampilkan informasi yang interaktif dengan tutorial yang membuat siswa ingin belajar; Efisien, metode ALMS memanfaatkan analisis lengkap terkait data dan laporan untuk mengevaluasi pembelajaran; *Behavioral Learning*, penting untuk mengetahui bagaimana cara siswa belajar dan apa saja faktor yang mempengaruhi gaya belajar siswa. Hal ini juga membantu mengukur kemampuan belajar seseorang (Jagadeesan dan Subbiah, 2020).

Perkembangan *data mining* saat ini banyak digunakan pada bidang pendidikan. Teknik *data mining* yang diterapkan dapat memberikan solusi alternatif dalam memecahkan suatu masalah tertentu. Penerapan teknik *data mining* dapat memberikan model kebijakan pendidikan berbasis data untuk mendukung tujuan dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas pengajaran dan pembelajaran (Aldowah dkk, 2019). Penggunaan teknik *data mining* untuk menganalisis aktivitas pada LMS telah banyak digunakan. *Data mining* berguna untuk mengeksplorasi, memvisualisasikan dan menganalisis data dengan tujuan untuk mengidentifikasi pola yang berguna untuk memahami kinerja dan perilaku belajar siswa (Kadoic dan Oreski, 2018). Eksplorasi data yang dilakukan pada bidang pendidikan sering dikenal dengan istilah *Educational Data Mining* (EDM). *Educational Data Mining* merupakan proses yang digunakan untuk mengekstrak informasi yang berguna dan mengenali pola dari *database* pendidikan yang jumlahnya besar (Nugraha dkk, 2019). *Educational Data Mining* merupakan ranah penelitian yang penting, karena

dapat membantu untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan dapat mengukur keberhasilan dari suatu pembelajaran pada LMS. *Educational Data Mining* mengeksplorasi berbagai jenis data dengan menggunakan berbagai algoritma *machine learning* untuk mengekstrak pengetahuan yang mendukung pengambilan keputusan dan pengembangan sektor akademik (Khalaf Hamoud dkk, 2021). *Educational Data Mining* menggunakan berbagai teknik untuk analisis, pemrosesan data, identifikasi pola, konstruksi model dan prediksi hasil (Tüfekci dan Güzeldereli Yılmaz, 2020). Tujuan EDM adalah untuk mengembangkan metode dan menerapkan teknik *data mining*, statistik, dan *machine learning* untuk menganalisis data yang dikumpulkan selama proses pembelajaran (Qazdar dkk, 2019).

Berkat kemajuan teknologi pada sistem pembelajaran *online*, data perilaku siswa dapat dikumpulkan dan digunakan secara otomatis untuk klasifikasi dan prediksi kinerja belajar siswa. Data perilaku belajar merupakan data yang dihasilkan oleh interaksi siswa dengan LMS selama proses pembelajaran dan disimpan secara otomatis di *database* (Yan dan Au, 2019). Menganalisis sejumlah besar data pendidikan yang tumbuh secara eksponensial adalah tantangan utama yang dihadapi lembaga pendidikan. Faktanya, metode analitik konvensional dan para ahli biasanya tidak praktis untuk mengekstrak korelasi, pola tersembunyi, dan wawasan lain yang dapat bermanfaat bagi administrator, guru, dan siswa. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk mengeksploitasi alat analitik otomatis untuk menangani jenis data ini, yang dianggap sebagai tambang emas untuk mengekstrak pengetahuan pendidikan yang berguna.

Prediksi kinerja siswa merupakan hal yang penting dalam konteks pendidikan karena memprediksi kinerja siswa di masa depan setelah diterima di perguruan tinggi, dapat menentukan siapa yang akan berprestasi baik maupun buruk. Hasil ini dapat membuat keputusan yang efisien dan meningkatkan kualitas layanan akademik (Abubakari dan Suprpto, 2020), selain itu sering kali ada kebutuhan besar untuk dapat memprediksi perilaku siswa di masa depan, untuk meningkatkan desain kurikulum dan merencanakan dukungan akademik dan bimbingan pada

kurikulum yang ditawarkan kepada siswa. Sehingga dapat membantu siswa untuk meningkatkan kinerja belajar mereka, memberikan rekomendasi yang dipersonalisasi, meningkatkan kinerja mengajar, mengevaluasi efektivitas pembelajaran, mengatur sumber daya institusional dan dapat memberikan rekomendasi untuk pendidikan lebih lanjut (Alraddadi dkk, 2021). Ini memberikan wawasan kepada guru untuk meningkatkan pengajaran, memahami peserta didik, untuk mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik sehingga meningkatkan kinerja peserta didik (Dhankhar dan Solanki, 2021). Pengolahan data pendidikan yang dikenal dengan *educational data mining* (EDM) diterapkan untuk mengekstrak pengetahuan pada data dan mengetahui prediksi kinerja siswa.

Data perilaku belajar dapat digunakan untuk memprediksi hasil belajar siswa (lulus atau gagal dalam ujian akhir) pada tahap awal masa studi, dengan tahap awal penelitian menggunakan teknik klasifikasi *machine learning* yang populer (Mai dkk, 2021). Selain menggunakan teknik klasifikasi *machine learning*, beberapa penelitian menggunakan *ensemble machine learning*. Penelitian yang dilakukan oleh Rawat dan Malhan (2019) membangun model klasifikasi *hybrid (voting)* yang digunakan untuk menganalisis kinerja siswa dengan temuan bahwa model klasifikasi *hybrid* lebih efisien untuk prediksi kinerja siswa berdasarkan data terkait dengan akurasi sebesar 98% (Rawat dan Malhan, 2019). Randhir Singh dan Saurabh Pal (2020), menggunakan *ensemble technique* yaitu *bagging* dan *boosting* untuk meningkatkan performa dari algoritma *machine learning*. Hasil dari semua algoritma *machine learning* dan teknik *ensemble* diuji dengan berbagai faktor seperti akurasi, sensitivitas, dan *f1-score*. Nilai akurasi terbaik diantara algoritma klasifikasi *machine learning* sebesar 86,83% dari *Naive Bayesian* dan 91,76% dari *ensemble technique boosting* (Singh dan Pal, 2020). Teknik *ensemble vote classifier* juga digunakan untuk memprediksi kinerja siswa dengan menggabungkan *logistic regression* dan *XGBoost* (Almutairi dkk, 2019). Teknik *ensemble learning* biasanya lebih akurat daripada algoritma klasifikasi lainnya karena teknik *ensemble learning* memperbaiki beberapa akurasi algoritma klasifikasi setelah menghasilkan *output* gabungan sehingga mampu mengurangi *overfitting* dari algoritma klasifikasi *machine learning* sebelumnya (Ashraf dkk, 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam penelitian ini akan membangun model prediksi kinerja siswa berdasarkan data perilaku belajar pada ALMS. Perilaku siswa dalam menggunakan ALMS, dapat dianalisis dan diprediksi untuk mendukung proses pembelajaran serta mengetahui bagaimana kinerja siswa dengan menggunakan *ensemble machine learning* dan mengetahui korelasi antara ciri perilaku siswa dengan kinerja siswa. *Ensemble machine learning* memiliki kelebihan dapat memperbaiki algoritma *machine learning* tunggal yang digunakan sehingga memperoleh akurasi terbaik.

*Ensemble machine learning* yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *bagging*, *boosting*, dan *voting*. Kombinasi antara *decision tree* dan *bootstrap* membuat RF cukup kuat untuk mengatasi masalah *overfitting*, dan mampu memberikan prediksi yang kuat. *Boosting* merupakan teknik *ensemble* yang menggabungkan *classifier* lemah menjadi *classifier* kuat. *Voting* menggabungkan beberapa pengklasifikasi dan memilih kinerja terbaik. Penelitian ini menggunakan *ensemble vote classifier* dengan pencampuran algoritma *logistic regression*, dan SVM. *Dataset* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Students Academic Performance Dataset*, yaitu kumpulan data pendidikan yang diperoleh dari ALMS Kalboard 360.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Membangun model prediksi kinerja siswa berdasarkan data perilaku belajar menggunakan model *ensemble machine learning* dan membandingkan nilai akurasi dari setiap teknik *ensemble* yang digunakan.
2. Menganalisis korelasi antara atribut dan *feature importance* pada data perilaku belajar siswa (*students performance dataset*).

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Dapat menjadi pertimbangan pihak pengelola atau manajemen sekolah untuk mengetahui prediksi kinerja siswa selama menggunakan ALMS berdasarkan perilaku belajar.
2. Mengetahui kinerja model prediksi *ensemble machine learning* yang dapat digunakan berdasarkan kumpulan data yang tersedia.